

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

予め取得した被検体に関する 3 次元画像情報を構築するための画像情報を記憶する記憶部と、

前記画像情報から前記 3 次元画像情報を構築することで、当該 3 次元画像情報内に存在する所定の管腔臓器を抽出する管腔臓器抽出部と、

前記被検体内を撮像する撮像部と、

前記撮像部の位置情報を取得する位置情報取得部と、

前記所定の管腔臓器の 3 次元画像座標の位置情報に対して、前記位置情報取得部で取得された位置情報を合わせ込む位置合わせ部と、

前記位置合わせ部の結果に基づき、前記所定の管腔臓器内の管路に対して前記撮像部の通過の有無を判定する判定部と、

前記所定の管腔臓器の 3 次元画像情報上に前記判定部により判定された判定情報を重畳した画像を作成する画像処理部と、

を有することを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 2】

前記画像処理部は、前記撮像部の位置情報から軌跡情報を生成し、前記所定の管腔臓器の 3 次元画像情報または前記撮像部により撮像された画像に対して前記軌跡情報を重畳した画像を作成することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

前記所定の管腔臓器を所定の視点から内視鏡的に見た仮想内視鏡画像を生成する仮想内視鏡画像生成部を更に備え、

前記画像処理部は、前記撮像部の位置情報から軌跡情報を生成し、前記所定の管腔臓器の 3 次元画像情報、前記仮想内視鏡画像または前記撮像部により撮像された画像に対して前記軌跡情報を重畳して表示させることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

前記画像処理部は、前記軌跡情報において過去の軌跡情報と現在の軌跡情報とを識別可能に生成することを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 5】

前記画像処理部は、前記判定情報に基づき前記所定の管腔臓器の 3 次元画像情報または前記撮像部により撮像された画像の表示態様を変更することを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 6】

前記画像処理部は、前記所定の管腔臓器内において前記撮像部先端が到達した箇所の判定情報を当該撮像部先端が到達していない箇所の判定情報とは異なる色にて重畳した画像を作成することを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

前記判定部は、前記撮像部先端の位置座標の各々について、前記 3 次元画像情報における所定の管腔臓器の芯線データに最も近い点を軌跡点と判定し、

前記画像処理部は、前記軌跡点が存在する範囲の芯線データ上に挿入軌跡を重畳することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 8】

前記判定部は、前記撮像部先端の過去の位置と現在の位置との距離情報に基づいて通過の有無を判定することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 9】

前記被検体に対して照射された X 線情報を取得する X 線画像取得部と、

前記 X 線情報から所定の構造物を抽出する抽出部とを更に備え、

前記位置合わせ部は、前記所定の管腔臓器の 3 次元画像情報に対して前記所定の構造物を合わせ込み、

前記画像処理部は、前記所定の管腔臓器の 3 次元画像情報上に前記所定の構造物を重畳

10

20

30

40

50

して表示させることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 10】

前記判定部は、前記所定の構造物に対して前記撮像部の通過の有無を判定し、

前記画像処理部は、前記判定部が前記所定の構造物に対して前記撮像部が通過したと判定した場合、前記 3 次元画像情報上において前記所定の構造物の表示態様を変更した画像を作成することを特徴とする請求項 9 に記載の内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡システムに関し、特に、3 次元画像情報上に撮像部による観察の有無を重畳表示する内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、内視鏡装置は、体腔内臓器の観察や、必要に応じて処置具を用いて治療処置を行う医療用内視鏡として、広く用いられている。このような内視鏡装置で観察や治療処置を行う場合、内視鏡の挿入部を管腔内に挿入していき、挿入部の先端部を病変部等の目的地に早くかつ正確に到達させる必要がある。

【0003】

このような内視鏡の挿入部を目的地まで到達させるナビゲーション技術として、例えば、特開 2002-200030 公報には、気管支等の管路へ内視鏡の挿入部の挿入を支援する内視鏡位置検出装置が開示されている。

【0004】

一方、腎臓結石では、腎盂、腎杯内を内視鏡で観察し、内視鏡の先端から突出する処置具により結石を取り除く処置が行われる。この腎盂、腎杯の内視鏡を用いた処置では、処置中に X 線撮影を行い、腎盂、腎杯経路内の内視鏡の位置を把握している。

【0005】

しかしながら、X 線画像は 2 次元画像であるため、3 次元的な腎盂、腎杯形状における内視鏡の位置を正確に把握することができない。そこで、上述した気管支のナビゲーション技術を腎盂、腎杯内での処置に適用することが考えられる。

【0006】

しかしながら、従来の気管支のナビゲーション技術をそのまま腎盂、腎杯のナビゲーションに適用しただけでは、以下のような課題を解決するには不十分であった。まず、内視鏡の挿入部を目的地まで到達させるナビゲーションでは、見落としなく全ての腎杯を観察して残石等がないことを確認できない。また、内視鏡の挿入部の現在位置が分かっただけでは、全部の腎杯を観察したか否かは把握できない。

【0007】

そこで、本発明は、内視鏡で観察したか否かをユーザが容易に判別することができる内視鏡システムを提供することを目的とする。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一態様の内視鏡システムは、予め取得した被検体に関する 3 次元画像情報を構築するための画像情報を記憶する記憶部と、前記画像情報から前記 3 次元画像情報を構築することで、所定の管腔臓器を抽出する管腔臓器抽出部と、前記被検体内を撮像する撮像部と、前記撮像部の位置情報を取得する位置情報取得部と、前記所定の管腔臓器の 3 次元画像座標の位置情報に対して、前記位置情報取得部で取得された位置情報を合わせ込む位置合わせ部と、前記位置合わせ部の結果に基づき、前記所定の管腔臓器内の管路に対して前記撮像部の通過の有無を判定する判定部と、前記所定の管腔臓器の 3 次元画像情報上に前記判定部により判定された判定情報を重畳した画像を作成する画像処理部と、を有する。

。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1の実施の形態に係る内視鏡システムの構成を示す構成図である。

【図2】画像処理装置7の詳細な構成を説明するための構成図である。

【図3】先端位置記憶部に記憶される位置データの例を示す図である。

【図4】表示装置8に表示される画像の例を説明するための説明図である。

【図5】表示装置8に表示される画像の他の例を説明するための説明図である。

【図6】表示装置8に表示される画像の他の例を説明するための説明図である。

【図7】表示装置8に表示される画像の他の例を説明するための説明図である。

【図8】表示装置8に表示される画像の他の例を説明するための説明図である。

10

【図9】視認性を向上させる画像処理部22の処理の例を説明するための説明図である。

【図10】視認性を向上させる画像処理部22の処理の他の例を説明するための説明図である。

【図11】術前画像処理の流れの例を示すフローチャートである。

【図12】位置合わせ処理の流れの例を示すフローチャートである。

【図13】所定の構造物の解析処理の流れの例を示すフローチャートである。

【図14】ナビゲーション処理の流れの例を示すフローチャートである。

【図15】リセット処理の流れの例を示すフローチャートである。

【図16】第2の実施の形態に係る内視鏡システムの構成を示す構成図である。

【図17】画像処理装置7aの詳細な構成を説明するための構成図である。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0011】

(第1の実施の形態)

まず、図1に基づき、本発明の第1の実施の形態に係る内視鏡システムの構成について説明する。図1は、第1の実施の形態に係る内視鏡システムの構成を示す構成図である。

【0012】

図1に示すように、内視鏡システム1は、内視鏡2と、内視鏡装置3と、位置検出装置4と、X線Cアーム装置5と、サーバ6と、画像処理装置7と、表示装置8とを有して構成されている。

30

【0013】

内視鏡2は、被検体内に挿入される可撓性を有する細長の挿入部11と、この挿入部11の基端部に連設された操作部12と、この操作部12の側面より延設されたケーブル13とを有して構成されている。ケーブル13の基端部には、図示しないコネクタが設けられており、このコネクタを介して内視鏡装置3に接続される。

【0014】

また、位置検出装置4からは、ケーブル14及びケーブル15が延設されている。位置検出装置4は、ケーブル14の基端部に設けられた図示しないコネクタを介して内視鏡2の操作部12に接続され、ケーブル15の基端部に設けられた図示しないコネクタを介してX線Cアーム装置5に接続される。

40

【0015】

挿入部11の先端部には、撮像部を構成するCCD等の撮像素子10が設けられており、被検体内を撮像する。撮像素子10で撮像された撮像信号は、操作部12及びケーブル13を介して内視鏡装置3に送信される。

【0016】

内視鏡装置3は、送信された撮像信号に所定の画像処理を施し、内視鏡画像データを生成する。生成された内視鏡画像データは、画像処理装置7により取り込まれる。

【0017】

また、挿入部11には、先端部から基端部まで所定の間隔で図示しない複数の受信コイ

50

ルが設けられている。複数の受信コイルのそれぞれは、位置検出装置 4 が発生する磁界に応じて電気信号を出力する。出力された各電気信号は、操作部 1 2 及びケーブル 1 4 を介して位置検出装置 4 に送信される。

【 0 0 1 8 】

位置情報取得部としての位置検出装置 4 は、複数の受信コイルからの電気信号のうち、先端部に設けられた受信コイルからの電気信号に基づき、挿入部 1 1 の先端の位置及び方向を検出するための演算を行い、挿入部 1 1 の先端の、より具体的には撮像部の位置及び方向データを検出する。また、位置検出装置 4 は、複数の受信コイルから電気信号に基づき、挿入部 1 1 の挿入形状を検出するための演算を行い、挿入部 1 1 の挿入形状データを検出する。検出された挿入部 1 1 の先端の位置及び方向データと、挿入部 1 1 の挿入形状データとは、画像処理装置 7 により取り込まれる。

10

【 0 0 1 9 】

X 線 C アーム装置 5 は、X 線発生部及び X 線検出部から構成される X 線 C アームを、任意の角度に回転させることにより、多方向から術中の X 線画像データを得る。これらの術中の X 線画像データは、画像処理装置 7 により取り込まれる。

【 0 0 2 0 】

また、X 線 C アームには図示しない受信コイルが設けられており、位置検出装置 4 からの磁界に応じて電気信号を出力する。出力された電気信号は、ケーブル 1 5 を介して位置検出装置 4 に送信される。位置検出装置 4 は、送信された電気信号に基づき、X 線 C アームの位置等を検出することで、X 線撮影位置データを生成する。生成された X 線撮影位置データは、画像処理装置 7 により取り込まれる。

20

【 0 0 2 1 】

サーバ 6 には、例えば、CT または MRI 等の術前マルチスライス画像データ 1 6 a ~ 1 6 n が格納されている。これらの術前マルチスライス画像データ 1 6 a ~ 1 6 n は、例えば、院内の LAN を介して画像処理装置 7 により取り込まれる。なお、術前マルチスライス画像データ 1 6 a ~ 1 6 n は、例えば、CD - ROM 等の可搬媒体に記憶され、この可搬媒体を介して画像処理装置 7 に取り込まれる構成であってもよい。

【 0 0 2 2 】

画像処理装置 7 は、内視鏡装置 3 からの内視鏡画像データ、位置検出装置 4 からの挿入部 1 1 の先端の位置及び方向データ、挿入部 1 1 の挿入形状データ、X 線撮影位置データ、X 線 C アーム装置 5 からの X 線画像データ、及びサーバ 6 から取り込んだ術前マルチスライス画像データ 1 6 a ~ 1 6 n に後述する所定の画像処理を施し、得られた画像データを表示装置 8 に表示する。

30

【 0 0 2 3 】

次に、画像処理装置 7 の詳細な構成と、表示装置 8 に表示される画像について説明する。

【 0 0 2 4 】

図 2 は、画像処理装置 7 の詳細な構成を説明するための構成図であり、図 3 は、先端位置記憶部に記憶される位置データの例を示す図であり、図 4 は、表示装置 8 に表示される画像の例を説明するための説明図である。また、図 5 ~ 図 8 は、表示装置 8 に表示される画像の他の例を説明するための説明図である。

40

【 0 0 2 5 】

なお、図 4 の表示装置 8 に表示される画像は、画像処理部 2 2 で画像処理され、表示装置 8 に最終的に表示される 2 次元データであるが、以下の説明では、図 4 の 2 次元データの符号を用いて説明を行う。

【 0 0 2 6 】

図 2 に示すように、画像処理装置 7 は、メモリ部 2 1 と、画像処理部 2 2 と、位置合わせ部 2 3 と、先端位置記憶部 2 4 と、座標変換部 2 5 と、判定部 2 6 と、X 線画像取得部 2 7 と、石座標算出部 2 8 と、石座標変換部 2 9 とを有して構成されている。

【 0 0 2 7 】

50

記憶部としてのメモリ部 2 1 は、サーバ 6 から予め取得した被検体に関する 3 次元画像情報を構築するための画像情報である術前マルチスライス画像データ 1 6 a ~ 1 6 n を記憶する。これらの術前マルチスライス画像データ 1 6 a ~ 1 6 n は、画像処理部 2 2 により読み出される。

【 0 0 2 8 】

管腔臓器抽出部を構成する画像処理部 2 2 は、メモリ部 2 1 から読み出した術前マルチスライス画像データ 1 6 a ~ 1 6 n から 3 次元データ 3 1 (図 4 参照) を構築し、尿管 4 0、腎盂 4 1、腎杯 4 2 ~ 4 9 を含む所定の管腔臓器を抽出し、その位置座標を位置合わせ部 2 3 に出力する。なお、画像処理部 2 2 は、尿管 4 0、腎盂 4 1、腎杯 4 2 ~ 4 9 だけでなく、膀胱や尿道を含めた 3 次元データを構築してもよい。画像処理部 2 2 は、2 方向から 3 次元データを観察できるようにするために、構築した 3 次元データ 3 1 を任意の角度、回転させた 3 次元データ 3 2 を生成する。

10

【 0 0 2 9 】

仮想内視鏡画像生成部を構成する画像処理部 2 2 は、3 次元データ 3 1 または 3 2 から、所定の管腔臓器を所定の視点から内視鏡的に見た仮想内視鏡画像 3 3 を生成する。さらに、画像処理部 2 2 は、内視鏡装置 3 から取り込んだ内視鏡画像データに対して所定の画像処理を施し、内視鏡画像 3 4 を生成する。そして、画像処理部 2 2 は、3 次元データ 3 1、3 2、仮想内視鏡画像 3 3 及び内視鏡画像 3 4 に対して、後述する挿入部 1 1 の先端の挿入軌跡等を重畳し、表示装置 8 に表示する画像を作成する。

20

【 0 0 3 0 】

さらに、画像処理部 2 2 は、構築した 3 次元データ 3 1 上の管腔の芯線データを抽出するとともに、芯線データの終点の 3 次元データ上の座標値を抽出する。そして、画像処理部 2 2 は、芯線データの 3 次元データ上の座標値を位置合わせ部 2 3 に出力し、芯線データの終点の 3 次元データ上の座標値を腎杯 4 2 ~ 4 9 の腎杯座標データとして判定部 2 6 に出力する。

【 0 0 3 1 】

先端位置記憶部 2 4 には、図 3 に示すように、位置検出装置 4 から出力された挿入部 1 1 の先端の実空間上での位置及び方向データがタイムスタンプ T S とともに記憶される。図 3 の例では、位置データのみを記載しており、タイムスタンプ T S 1 には、位置データとして A 1、B 1、C 1 が対応付けられて記憶されている。

30

【 0 0 3 2 】

位置合わせ部 2 3 は、ユーザから位置合わせの指示が行われると、先端位置記憶部 2 4 に記憶されている位置データと、画像処理部 2 2 からの芯線データとを比較し、実空間座標を 3 次元データ座標に変換する変換式を算出する。

【 0 0 3 3 】

座標変換部 2 5 は、位置合わせ部 2 3 で算出された変換式に基づき、先端位置記憶部 2 4 に記憶されている位置及び方向データを 3 次元データ座標上の値に変換する。そして、座標変換部 2 5 は、変換後の挿入部 1 1 の先端の位置及び方向データを、変換前の位置及び方向データ、タイムスタンプ T S とともに先端位置記憶部 2 4 に記憶する。例えば、図 3 の例では、座標変換部 2 5 は、タイムスタンプ T S 1 における実空間上の位置データの座標値 A 1、B 1、C 1 を、位置合わせ部 2 3 で算出された変換式に基づいて、それぞれ 3 次元データ上の座標値 D 1、E 1、F 1 に変換する。

40

【 0 0 3 4 】

このように、位置合わせ部 2 3 及び座標変換部 2 5 により、所定の管腔臓器の 3 次元画像座標の位置情報に対して、位置検出装置 4 で取得された挿入部 1 1 の先端の位置情報を合わせ込む位置合わせ部を構成する。

【 0 0 3 5 】

なお、位置合わせの方法は、上述した変換式を用いた位置合わせ方法だけでなく、X 線 C アーム装置 5 から取り込んだ X 線画像から腎盂、腎杯形状を抽出し、位置検出装置からの X 線撮影位置データから抽出した腎盂、腎杯の位置座標を算出し、3 次元データ上の腎

50

盂、腎杯の位置座標と位置合わせを行うようにしてもよい。また、特開 2 0 0 5 - 3 1 2 7 7 0 号公報に開示されているように、患者の体表の特徴点の位置検出と、3 次元データ上の特徴点指定とによる位置合わせや、特開 2 0 0 9 - 2 7 9 2 5 1 号公報に開示されているように、内視鏡画像と仮想内視鏡画像とのマッチングによる位置合わせを行ってもよい。

【 0 0 3 6 】

判定部 2 6 は、このように変換された 3 次元データ 3 1 上の座標値と、画像処理部 2 2 で抽出された腎杯座標データとを比較し、挿入部 1 1 の先端が腎杯 4 2 ~ 4 9 に到達したか否かを判定する。そして、判定部 2 6 は、判定結果を画像処理部 2 2 に出力する。更に、判定部 2 6 は、腎杯 4 2 ~ 4 9 だけでなく、所定の管腔臓器内の管路に対して撮像部の通過の有無を判定するようにしても良い。

10

【 0 0 3 7 】

画像処理部 2 2 は、先端位置記憶部 2 4 に記憶されている 3 次元データ 3 1 上の座標値を実線で繋いでいくことで、挿入部 1 1 の先端の挿入軌跡 5 0 を生成し、この挿入軌跡 5 0 を 3 次元データ 3 1 及び 3 2 に重畳する。

【 0 0 3 8 】

また、画像処理部 2 2 は、挿入部 1 1 の先端の現在位置（挿入軌跡 5 0 の先端）に先端位置情報 5 1 を生成し、3 次元データ 3 1 及び 3 2 に重畳する。

【 0 0 3 9 】

さらに、画像処理部 2 2 は、判定部 2 6 からの判定結果に基づき、腎杯 4 2 ~ 4 9 を観察したか否かを判定するための判定情報 5 2 を生成し、3 次元データ 3 1 及び 3 2 に重畳する。判定情報 5 2 は、例えば、図 4 に示すように、挿入部 1 1 の先端が到達した腎杯 4 2 ~ 4 6 を黒丸で示し、到達していない腎杯 4 7 ~ 4 9 を白丸で示している。

20

【 0 0 4 0 】

画像処理部 2 2 は、3 次元データ 3 1 及び 3 2 に挿入軌跡 5 0、先端位置情報 5 1 及び判定情報 5 2 を重畳した 3 次元データ 3 1 及び 3 2 を、表示装置 8 に表示できるように 2 次元データに変換し、表示装置 8 に出力する。また、画像処理部 2 2 は、仮想内視鏡画像 3 3 及び内視鏡画像 3 4 にも、挿入軌跡 5 0、先端位置情報 5 1 及び判定情報 5 2 を重畳し、表示装置 8 に出力する。なお、図 4 の例では、挿入軌跡 5 0 のみが仮想内視鏡画像 3 3 及び内視鏡画像 3 4 に重畳表示されている。

30

【 0 0 4 1 】

なお、判定情報 5 2 は、図 4 の黒丸及び白丸に限定されるものではない。画像処理部 2 2 は、例えば、図 5 に示すように、挿入部 1 1 の先端が到達した箇所の色を変更する（図 5 では、色を変えた箇所を斜線で示している）ようにしてもよい。図 5 の例では、挿入部 1 1 の先端が到達した尿管 4 0、腎盂 4 1、腎杯 4 2 ~ 4 6 の色を挿入部 1 1 の先端が到達していない腎杯 4 7 ~ 4 9 とは異なる色に変更している。このように、画像処理部 2 2 は、判定情報 5 2 に基づき、3 次元データ 3 1、3 2、仮想内視鏡画像 3 3 及び内視鏡画像 3 4 の表示態様を変更する。

【 0 0 4 2 】

また、画像処理部 2 2 は、先端位置記憶部 2 4 に記憶されている位置及び方向データに基づき、挿入部 1 1 の先端の向き（直視型の内視鏡の場合、内視鏡画像の視線方向）を示す矢印 5 3、及び内視鏡画像の上方向を示す矢印 5 4 を生成し、3 次元データ 3 1 に重畳表示する。これにより、ユーザは、挿入部 1 1 の挿抜方向や内視鏡画像で見ている方向を認識し易くなる。

40

【 0 0 4 3 】

次に、所定の構造物を表示させる処理について図 6 を用いて説明する。

【 0 0 4 4 】

X 線画像取得部 2 7 は、X 線 C アーム装置 5 から術中の X 線画像データを取得し、画像処理部 2 2 及び石座標算出部 2 8 に出力する。画像処理部 2 2 は、X 線画像取得部 2 7 からの X 線画像データに所定の画像処理を施して X 線画像 3 5 を生成し、生成した X 線画像

50

35を表示装置8に表示する制御を行う。例えば、図6の例では、図4の3次元データ32に代えて、X線画像35が表示装置8に表示されている。

【0045】

石座標算出部28には、X線画像取得部27からのX線画像データと、位置検出装置4からのX線撮影位置データとが入力される。石座標算出部28は、X線画像データの解析を行い、X線画像35上の所定の構造物、図6の例では石55及び56の位置を算出する。そして、石座標算出部28は、X線画像35上の石55及び56の位置とX線撮影位置データとから実空間座標上の石55及び56の存在範囲を算出する。また、石座標算出部28は、複数の方向、例えば、2方向から撮影したX線画像データがある場合には、それぞれの石55及び56の存在範囲から石55及び56の存在範囲を絞り込み、3次元的な石55及び56の位置及び形状を算出する。算出された石55及び56の存在範囲は、石座標変換部29に出力される。このように、石座標算出部28は、X線画像データから所定の構造物を抽出する抽出部を構成する。

10

【0046】

石座標変換部29は、位置合わせ部23が算出した変換式に基づき、実空間座標上の石55及び56の存在範囲を3次元データ座標上の石55及び56の存在範囲に変換する。石座標変換部29は、変換後の石55及び56の存在範囲の座標を石座標データとして判定部26に出力する。なお、石座標変換部29を設けずに、座標変換部25が、実空間座標上の石55及び56の存在範囲を3次元データ座標上の石55及び56の存在範囲に変換する構成であってもよい。

20

【0047】

判定部26は、先端位置記憶部24に記憶されている変換後の位置及び方向データのうち、リセットフラグが立っていない位置及び方向データと、石座標変換部29からの石座標データとを比較し、各石55及び56に挿入部11の先端が到達したか否かを判定する。判定部26は、この判定結果を画像処理部22に出力する。

【0048】

画像処理部22は、変換された位置及び方向データをもとに、挿入部11の先端が石55及び56に到達したか否かを示す判定情報を重畳する。画像処理部22は、判定情報として、例えば、挿入部11の先端が到達したと判定した石55に対して、先端が到達していないと判定した石56と異なる色を付けるようにする。なお、画像処理部22は、判定結果に基づき、挿入部11の先端が到達したと判定した石55を3次元データ31上から消去するようにしてもよい。

30

【0049】

また、画像処理部22は、挿入部11の挿入形状57を3次元データ31に重畳する。挿入形状57は、挿入部11に所定の間隔で設けられている複数の受信コイルからの電気信号から実空間座標上での位置を算出し、これらの位置データを変換式で3次元データ上の座標データに変換する。そして、画像処理部22は、これらの座標データを実線で繋ぐことで挿入形状57を生成し、3次元データ31に重畳する。

【0050】

画像処理部22は、ユーザの指示に従い、石55、56、及び挿入形状57が重畳表示された3次元データ31を画像処理し、表示装置8に表示するための2次元画像を作成し、表示装置8に出力する。

40

【0051】

なお、画像処理部22は、3次元データ31に石55、56及び挿入形状57を重畳するだけでなく、上述した、挿入部11の先端の挿入軌跡50、先端位置情報51及び判定情報52を重畳してもよい。判定情報52の重畳方法の一例としては、先端が到達または通過したと判定した石55を3次元データ31上で半透明に表示するなどの方法でもよい。また、画像処理部22は、図7に示すように、挿入形状57をX線画像35に重畳し、表示装置8に表示するようにしてもよい。

【0052】

50

次に、リセット処理について図 3 及び図 8 を用いて説明する。

【 0 0 5 3 】

操作部 1 2 に設けられた図示しないスイッチを用いてユーザがリセットを行うと、リセット信号が画像処理装置 7 に入力される。リセット信号が入力されると、先端位置記憶部 2 4 に記憶されている全てのデータにリセットフラグを立てる。例えば、タイムスタンプ T S 4 の時点でリセット信号が入力されると、タイムスタンプ T S 1 ~ T S 4 までにリセットフラグが立つ。図 3 の例では、リセットフラグが立ったデータを「 - 」で示し、リセットフラグが立っていないデータを「 - 」で示している。リセットフラグが立っていないタイムスタンプ S T 5 以降のデータは、リセット信号が入力された後に、先端位置記憶部 2 4 に新たに記憶された挿入部 1 1 の先端の位置データである。

10

【 0 0 5 4 】

画像処理部 2 2 は、先端位置記憶部 2 4 に記憶されているデータのうちリセットフラグが立っているデータの表示をリセットする。画像処理部 2 2 は、例えば、図 8 に示すように、リセット前に表示されていた挿入軌跡 5 0 の表示を実線から点線（挿入軌跡 5 0 a）に変更し、判定情報 5 2 を黒丸から白丸に変更する。そして、画像処理部 2 2 は、リセット後（タイムスタンプ S T 5 以降）の挿入部 1 1 の先端の軌跡を実線（挿入軌跡 5 0 b）で表示し、リセット後に挿入部 1 1 の先端が到達した腎杯 4 7 の判定情報 5 2 を白丸から黒丸に変更する。なお、画像処理部 2 2 は、リセット前後で挿入軌跡 5 0 a と挿入軌跡 5 0 b との色を変更したり、リセット前の挿入軌跡 5 0 a の表示を行わないようにしてもよい。

20

【 0 0 5 5 】

このような腎盂 4 1 及び腎杯 4 2 ~ 4 9 の処置では、石 5 5 及び 5 6 のサイズが大きい場合、図示しない処置具を用いて石 5 5 及び 5 6 を細かく砕いてから取り除くこととなる。この場合、細かく砕いた石が一度検査を行った腎杯（例えば、図 4 の腎杯 4 2 ~ 4 6）のいずれかに入ってしまう可能性があるため、一度検査を行った腎杯 4 2 ~ 4 6 についても、再度検査をする必要がある。そこで、リセット処理を行うことで挿入軌跡 5 0 や判定情報 5 2 をリセットし、検査漏れがないように、再度、腎杯 4 2 ~ 4 6 の検査を行えるようにしている。

【 0 0 5 6 】

また、画像処理部 2 2 は、視認性を向上させるために、尿管 4 0、腎盂 4 1、及び腎杯 4 2 ~ 4 9 において、挿入部 1 1 が一度通った場所に挿入軌跡 5 0 の表示を行わないようにしてもよい。

30

【 0 0 5 7 】

図 9 は、視認性を向上させる画像処理部 2 2 の処理の例を説明するための説明図である。

【 0 0 5 8 】

画像処理部 2 2 は、図 9 に示すように、腎杯 4 3 に挿入部 1 1 を挿入する時に挿入軌跡 5 0 の表示を行った場合、腎杯 4 3 から挿入部 1 1 を抜去する時に挿入軌跡 5 0 の表示を行わないようにする。なお、図 9 の例では、表示を行わない挿入軌跡 5 0 を疎破線で示している。より具体的には、判定部 2 6 は、挿入部 1 1 の先端の現在の位置が一度通った場所か否かを判定して、一度通った場所と判定した場合に画像処理部 2 2 において挿入軌跡 5 0 の表示を行わないようにする。

40

【 0 0 5 9 】

判定部 2 6 は、一度通った場所か否かの判定について、3次元データ 3 1 上の管腔の芯線データを用いて判定する。具体的には以下のようにする。まず、先端位置記憶部 2 4 に記憶された挿入部 1 1 の先端の位置座標のそれぞれについて、最も近い芯線データ上の点を軌跡点とする。次に芯線データのうち、軌跡点がある範囲の芯線データ上に挿入軌跡を表示する。こうすることにより、管腔内において、スコープが実際にどの位置を通ったかは関係なく、どの位置を通っても芯線上に挿入軌跡を表示することで、挿入部 1 1 の先端が一度通った管腔を再度通る場合に挿入軌跡 5 0 を二重に表示することなく視認性を向上

50

させることができる。

【0060】

一度通った場所と判定した場合に挿入軌跡50の表示を行わないようにする別の方法を記載する。これは芯線情報を使用しない方法である。まず、判定部26は、先端位置記憶部24に記憶された挿入部11の先端の過去の位置と、挿入部11の先端の現在の位置との距離を算出し、算出した距離のうち最も近い距離の値が、所定の閾値より大きいと判定する。そして、算出した最も近い距離の値が所定の閾値より大きいと判定した場合、一度通った場所でないとして判定し、画像処理部22において挿入軌跡50を表示する。一方、算出した最も近い距離の値が所定の閾値以下と判定した場合、一度通った場所であると判定し、画像処理部22において挿入軌跡50を表示しないようにする。このような画像処理部22の処理により、同じ場所を何度も軌跡表示することがなくなるため、視認性を向上させることができる。

10

【0061】

また、画像処理部22は、図10に示す処理を行い、挿入部11の視認性を向上させてもよい。図10は、視認性を向上させる画像処理部22の処理の他の例を説明するための説明図である。

【0062】

図10および以下の説明において混乱を防ぐため「挿入軌跡50」を「過去の挿入軌跡50k」と「現在の挿入軌跡50g」に分けて説明する。図10の矢印Aに示すように、3次元データ31において、挿入軌跡50に平行、かつ、図10に向かって奥側にある別の経路に挿入部11を挿入する場合、過去の挿入軌跡50kの背面側に現在の挿入軌跡50g及び先端位置情報51（あるいは、挿入形状57）が表示される。このような場合、ユーザは挿入部11の現在位置を確認できなくなり、視認性が悪くなる。なお、図10の矢印Aの例では、過去の挿入軌跡50kに隠れている現在の挿入軌跡50g及び先端位置情報51を疎破線で示している。

20

【0063】

そこで、画像処理部22は、図10の矢印Bに示すように、現在の挿入軌跡50g及び先端位置情報51（実線で表示）を過去の挿入軌跡50kより手前側に表示することで、現在の経路の視認性を向上させるようにしている。

【0064】

また、画像処理部22は、図10の矢印Cに示すように、過去の挿入軌跡50kと、現在の挿入軌跡50gとの長さが同じとなった場合、先端位置情報51を過去の挿入軌跡50kより手前側に表示し、現在の挿入軌跡50g（破線で表示）を透過表示する。さらに、画像処理部22は、図10の矢印Dに示すように、挿入部11の先端の位置が過去の挿入軌跡50kに隠れなくなった場合、過去の挿入軌跡50kの背面側に現在の挿入軌跡50g及び先端位置情報51を表示する。

30

【0065】

画像処理部22は、このような表示制御を行い、過去の挿入軌跡50kと、現在の挿入軌跡50gとを識別可能に生成する。このような画像処理部22の処理により、現在の描写経路（挿入軌跡50g）が既に生成された過去の挿入軌跡50kにより隠れて表示されなくなることを防止でき、視認性を向上させることができる。このような表示制御に限らず、現在の挿入軌跡50gの手前にある部分の過去の挿入軌跡50kを半透明に表示するような表示制御でも良い。

40

【0066】

また、画像処理装置7に図示しない記憶部をさらに設け、挿入部11の先端の挿入軌跡50、すなわち、先端位置記憶部24に記憶された挿入部11の先端の位置データを図示しない記憶部に記憶する。そして、画像処理部22は、再検査を行う場合、その記憶部に記憶された以前の検査の位置データを読み出し、以前の検査の挿入軌跡50を表示する。

【0067】

この場合、画像処理部22は、以前の検査の挿入軌跡50を現在の検査の挿入軌跡50

50

とは異なる表示態様に変更する。画像処理部 22 は、例えば、以前の検査の挿入軌跡 50 を点線で表示したり、以前の検査の挿入軌跡 50 の色を現在の検査の挿入軌跡 50 とは異なる色で表示する。さらに、画像処理部 22 は、現在の検査の挿入軌跡 50 が以前の検査の挿入軌跡 50 により隠れて表示されなくなることを防止するために、上述した図 10 の処理を行ってもよい。

【0068】

また、画像処理部 22 は、挿入部 11 の視認性を向上させる方法として以下のようにしても良い。3次元データ 31 上で手前側の経路の挿入軌跡 50 を細く表示し、奥側の経路の挿入軌跡 50 を太く表示してもよい。例えば、図 4 の 3次元データ 31 では、腎杯 48 が腎杯 47 より奥側の経路に存在するので、画像処理部 22 は、腎杯 48 への挿入軌跡 50 を太く表示し、腎杯 47 への挿入軌跡 50 を細く表示する。

10

【0069】

更に、画像処理部 22 は、先端位置情報 51 についても同様の処理を行ってもよい。画像処理部 22 は、例えば、挿入部 11 の現在位置が手前側の経路に存在する場合、先端位置情報 51 の線を細く、あるいは、径を小さく表示し、挿入部 11 の現在位置が奥側の経路に存在する場合、先端位置情報 51 の線を太く、あるいは、径を大きく表示する。これにより、奥にある現在位置や挿入軌跡が、手前にある挿入軌跡等の障害物により見えなくなることが少なくなり、ユーザの視認性が向上する。

【0070】

次に、このように構成された内視鏡システム 1 の動作について説明する。

20

【0071】

最初に術前画像処理について説明する。図 11 は、術前画像処理の流れの例を示すフローチャートである。

【0072】

まず、画像処理装置 7 が術前マルチスライス画像データ 16a ~ 16n をメモリ部 21 に取り込む (ステップ S1)。次に、画像処理部 22 がメモリ部 21 の術前マルチスライス画像データ 16a ~ 16n を 3次元データ 31 に再構築する (ステップ S2)。画像処理部 22 が 3次元データ 31 上の管腔の芯線データを作成し (ステップ S3)、芯線データの 3次元データ 31 上の座標値を位置合わせ部 23 に出力する (ステップ S4)。最後に、画像処理部 22 は、芯線データの終点の 3次元データ 31 上の座標値を腎杯座標データとして判定部 26 に出力し (ステップ S5)、処理を終了する。

30

【0073】

次に、位置合わせ処理について説明する。図 12 は、位置合わせ処理の流れの例を示すフローチャートである。

【0074】

まず、位置検出装置 4 が内視鏡 2 の挿入部 11 の先端の位置及び方向を実空間上の座標値で算出する (ステップ S11)。画像処理装置 7 は、位置検出装置 4 から取得した内視鏡 2 の挿入部 11 の先端の位置及び方向データをタイムスタンプ ST とともに先端位置記憶部 24 に記憶する (ステップ S12)。

【0075】

次に、位置合わせの指示があるか否かが判定される (ステップ S13)。位置合わせの指示がないと判定された場合、NO となり、ステップ S11 に戻り、同様の処理を繰り返す。一方、位置合わせの指示があると判定された場合、YES となり、位置合わせ部 23 が先端位置記憶部 24 に記憶されている位置データのうちリセットフラグが立っていない位置データと芯線データとを比較し、実空間座標を 3次元データ座標に変換する変換式を算出し (ステップ S14)、処理を終了する。

40

【0076】

次に、所定の構造物 (石 55 及び 56) の解析処理について説明する。図 13 は、所定の構造物の解析処理の流れの例を示すフローチャートである。

【0077】

50

まず、画像処理装置 7 は、X 線 C アーム装置 5 から X 線画像データを取得するとともに、位置検出装置 4 から X 線撮影位置データを取得する（ステップ S 2 1）。石座標算出部 2 8 は、X 線画像データの解析を行い、X 線画像 3 5 上の石 5 5 及び 5 6 の位置を算出する（ステップ S 2 2）。次に、石座標算出部 2 8 は、X 線画像 3 5 上の石 5 5 及び 5 6 の位置と X 線撮影位置データとから実空間座標上の石 5 5 及び 5 6 の存在範囲を算出する（ステップ S 2 3）。

【 0 0 7 8 】

次に、別の方向から撮影した X 線画像があるか否かが判定される（ステップ S 2 4）。別の方向から撮影した X 線画像がない場合、N O となり、ステップ S 2 6 に進む。一方、別の方向から撮影した X 線画像がある場合、Y E S となり、それぞれの石 5 5 及び 5 6 の存在範囲から石 5 6 及び 5 6 の存在範囲を絞り込む（ステップ S 2 5）。石座標変換部 2 9 は、位置合わせ部 2 3 の算出した変換式により、実空間座標上の石 5 5 及び 5 6 の存在範囲を 3 次元データ座標上の石の存在範囲に変換する（ステップ S 2 6）。最後に、石座標変換部 2 9 は、変換後の座標（石の存在範囲）を石座標データとして判定部 2 6 に出力し（ステップ S 2 7）、処理を終了する。

10

【 0 0 7 9 】

次に、ナビゲーション処理について説明する。図 1 4 は、ナビゲーション処理の流れの例を示すフローチャートである。

【 0 0 8 0 】

まず、画像処理装置 7 は位置検出装置 4 から内視鏡 2 の挿入部 1 1 の先端の位置及び方向データ（以下、変換前位置方向データともいう）を取得し、先端位置記憶部 2 4 に記憶する（ステップ S 3 1）。座標変換部 2 5 は、先端位置記憶部 2 4 に記憶されている変換前位置方向データを、変換式に基づき 3 次元データ座標上の値に変換する（ステップ S 3 2）。座標変換部 2 5 は、変換後の値を、変換後位置方向データとして変換前位置方向データ及びタイムスタンプ T S とともに先端位置記憶部 2 4 に記憶する（ステップ S 3 3）。

20

【 0 0 8 1 】

判定部 2 6 は、先端位置記憶部 2 4 に記憶されている変換後位置方向データのうちリセットフラグが立っていない位置及び方向データと腎杯座標データと石座標データとを比較し、各腎杯 4 2 ~ 4 9 と、各石 5 5 及び 5 6 とに挿入部 1 1 の先端が到達したかを判定する（ステップ S 3 4）。画像処理部 2 2 は、変換後位置方向データをもとに、3 次元データ 3 1 上に、挿入部 1 1 の先端の挿入軌跡 5 0、先端位置情報 5 1（挿入部 1 1 の先端の現在位置）、及びステップ S 3 4 で判定された判定情報 5 2 を重畳表示する（ステップ S 3 5）。画像処理部 2 2 は、ユーザの指示に従い、3 次元データを処理し、表示するための 2 次元画像を作成し、表示装置 8 に出力し（ステップ S 3 6）、処理を終了する。

30

【 0 0 8 2 】

次に、リセット信号が入力されたときのリセット処理について説明する。図 1 5 は、リセット処理の流れの例を示すフローチャートである。

【 0 0 8 3 】

まず、リセット信号が入ったか否かが判定される（ステップ S 4 1）。リセット信号が入っていないと判定された場合、N O となり、ステップ S 4 1 に戻り同様の処理を繰り返す。一方、リセット信号が入ったと判定された場合、Y E S となり、先端位置記憶部 2 4 に記憶されている全てのデータにリセットフラグを立てステップ S 4 1 に戻り同様の処理を繰り返す。（ステップ S 4 2）。

40

【 0 0 8 4 】

以上のように、内視鏡システム 1 は、尿管 4 0、腎盂 4 1、腎杯 4 2 ~ 4 9 により構成される所定の管腔臓器の 3 次元データ 3 1 を構築するとともに、3 次元データ 3 1 に挿入部 1 1 の先端の挿入軌跡 5 0、挿入部 1 1 の先端の先端位置情報 5 1、及び、挿入部 1 1 の先端が到達した否かを示す判定情報 5 2 を重畳し、表示装置 8 に表示するようにした。この結果、ユーザは、内視鏡 2 を用いて所定の管腔臓器内を全て検査したか否かを容易に

50

認識することができる。

【 0 0 8 5 】

よって、本実施の形態の内視鏡システムによれば、内視鏡で観察したか否かをユーザが容易に判別することができる。

【 0 0 8 6 】

(第 2 の実施の形態)

次に、第 2 の実施の形態について説明する。

【 0 0 8 7 】

第 2 の実施の形態では、3次元データがなく挿入経路が分からない場合に、挿入軌跡を生成する内視鏡システムについて説明する。図 1 6 は、第 2 の実施の形態に係る内視鏡システムの構成を示す構成図である。

10

【 0 0 8 8 】

図 1 6 に示すように、内視鏡システム 1 a は、図 1 の内視鏡システム 1 から X 線 C アーム装置 5、サーバ 6、ケーブル 1 5 及び術前マルチスライス画像データ 1 6 a ~ 1 6 n が削除されて構成されている。また、内視鏡システム 1 a は、図 1 の画像処理装置 7 に代わり、画像処理装置 7 a を用いて構成されている。

【 0 0 8 9 】

図 1 7 は、画像処理装置 7 a の詳細な構成を説明するための構成図である。

【 0 0 9 0 】

画像処理装置 7 a は、画像処理部 2 2 a と、先端位置記憶部 2 4 a と、閾値判定部 6 0 と、軌跡画像記憶部 6 1 とを有して構成されている。

20

【 0 0 9 1 】

先端位置記憶部 2 4 a には、位置検出装置 4 から出力された挿入部 1 1 の先端の実空間上での位置データがタイムスタンプ T S とともに記憶される。また、挿入部 1 1 の先端の方向や挿入部 1 1 の挿入形状を表示装置 8 に表示する場合、位置検出装置 4 で検出された方向データ及び挿入形状データも先端位置記憶部 2 4 a に記憶される。

【 0 0 9 2 】

画像処理部 2 2 a は、先端位置記憶部 2 4 a に記憶された位置データをそのまま用いて、3次元データ上に座標値をマッピングし、挿入軌跡を生成する。この際、画像処理部 2 2 a は、閾値判定部 6 0 の判定結果に基づき、一度通った場所には挿入軌跡を表示しないようにする。

30

【 0 0 9 3 】

閾値判定部 6 0 は、先端位置記憶部 2 4 a に記憶された挿入部 1 1 の先端の過去の位置と、挿入部 1 1 の先端の現在の位置との距離を算出し、算出した距離のうち最も近い距離の値が、所定の閾値より大きいか否かを判定する。すなわち、閾値判定部 6 0 は、挿入部 1 1 の先端の現在の位置が過去に通った位置から所定の閾値より離れているか否かを判定している。閾値判定部 6 0 は、この判定結果を画像処理部 2 2 a に出力する。

【 0 0 9 4 】

画像処理部 2 2 a は、最も近い距離の値が所定の閾値より大きいと閾値判定部 6 0 が判定した場合、一度通った場所でないとして判定し、挿入軌跡を表示する。一方、画像処理部 2 2 a は、最も近い距離の値が所定の閾値以下と閾値判定部 6 0 が判定した場合、一度通った場所であると判定し、挿入軌跡を表示しないようにする。

40

【 0 0 9 5 】

また、画像処理部 2 2 a は、挿入軌跡の画像を、より具体的には、一度通った場所でないとして判定された位置データ(座標値)を軌跡画像記憶部 6 1 に記憶する。再検査を行う際には、画像処理部 2 2 a は、軌跡画像記憶部 6 1 に記憶された位置データを読み出し、以前の検査の際に記憶された挿入軌跡を表示装置 8 に表示する。

【 0 0 9 6 】

これにより、ユーザは、3次元データがない場合においても、以前の検査の際に記憶された挿入軌跡と、現在の検査の際に表示される挿入軌跡とを比較し、検査漏れがないよう

50

に、管腔臓器内を観察することができる。

【0097】

なお、本明細書における各フローチャート中の各ステップは、その性質に反しない限り、実行順序を変更し、複数同時に実行し、あるいは実行毎に異なった順序で実行してもよい。

【0098】

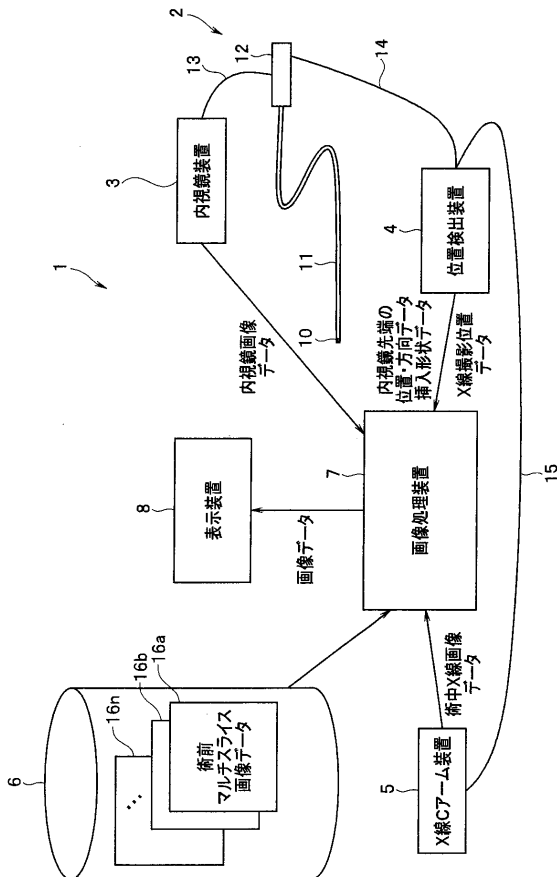
本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

【0099】

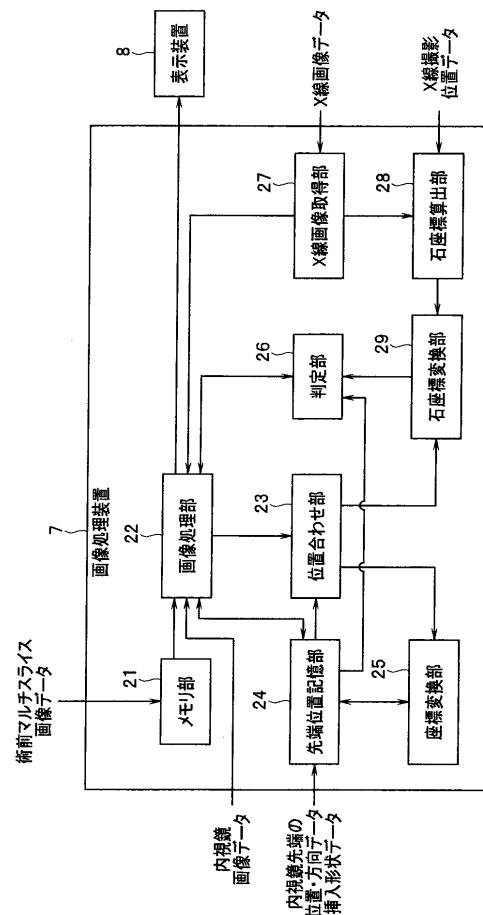
本出願は、2012年3月6日に日本国に出願された特願2012-49467号公報を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

10

【図1】



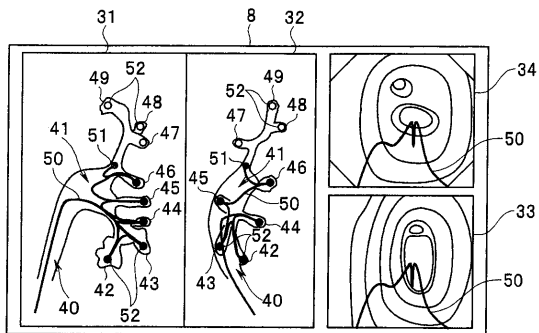
【図2】



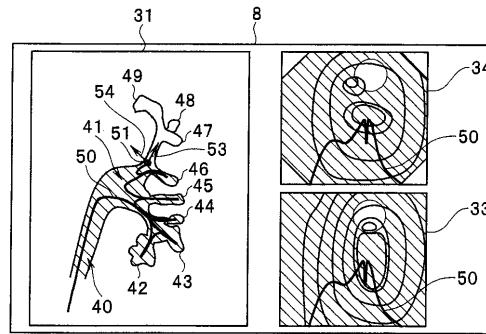
【図 3】

タイムスタンプ	実空間上の座標 (位置データ)			3次元データ上の座標 (位置データ)			リセット
	X	Y	Z	X	Y	Z	
TS1	A1	B1	C1	D1	E1	F1	○
TS2	A2	B2	C2	D2	E2	F2	○
TS3	A3	B3	C3	D3	E3	F3	○
TS4	A4	B4	C4	D4	E4	F1	○
TS5	A5	B5	C5	D5	E5	F5	—
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
TSn	An	Bn	Cn	Dn	En	Fn	—

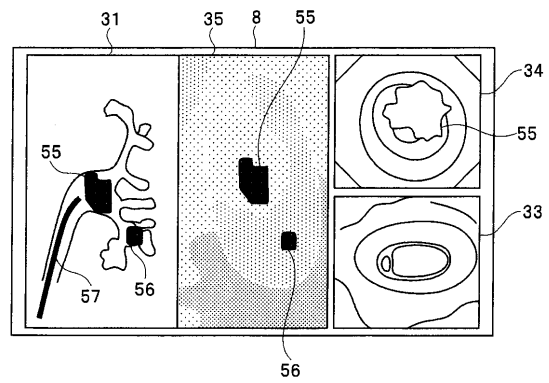
【図 4】



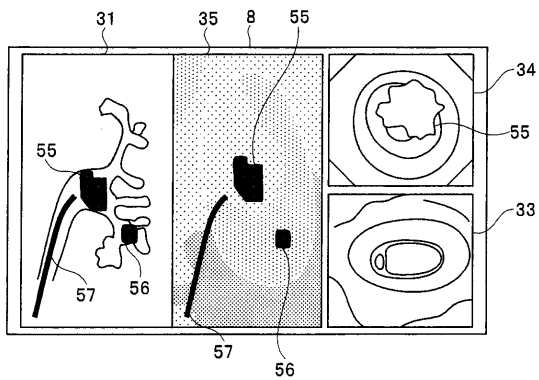
【図 5】



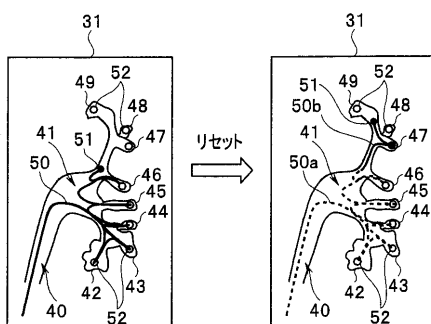
【図 6】



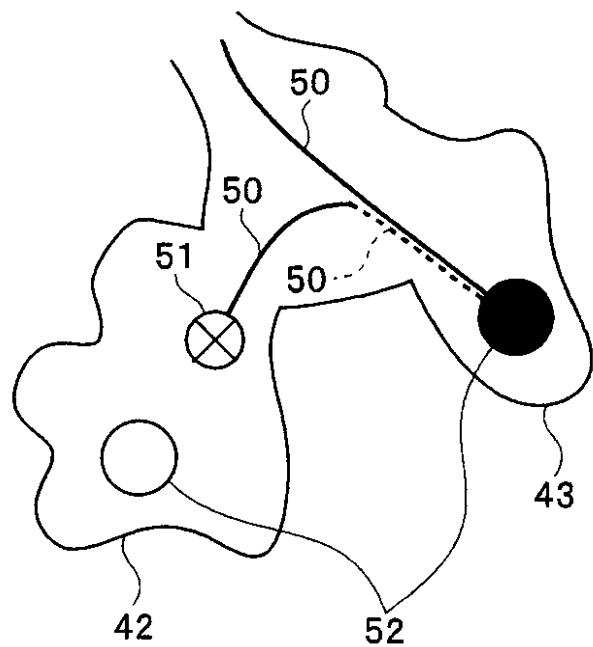
【図 7】



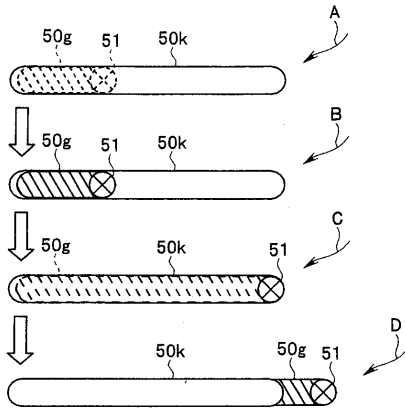
【図 8】



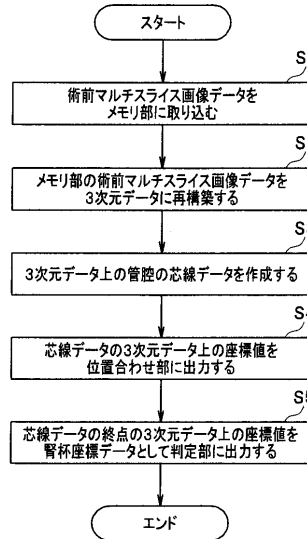
【図 9】



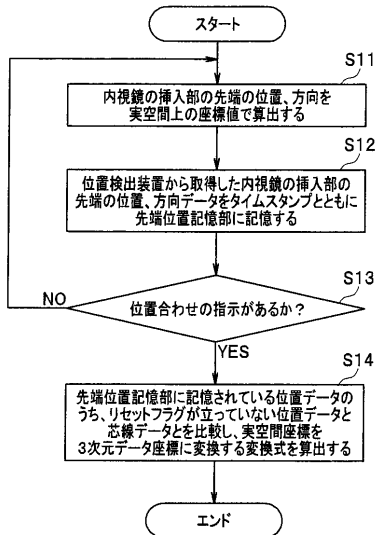
【図 10】



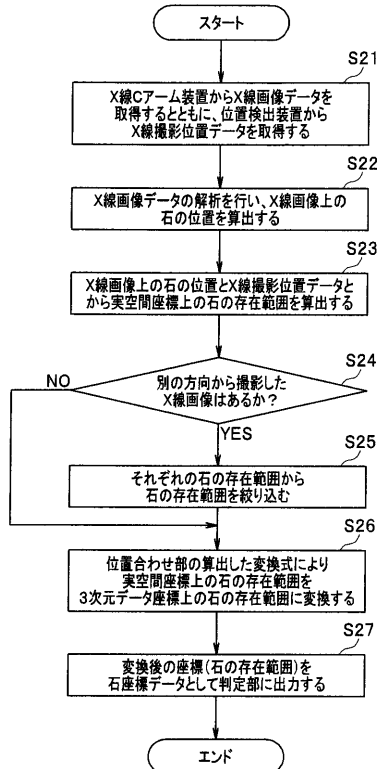
【図 11】



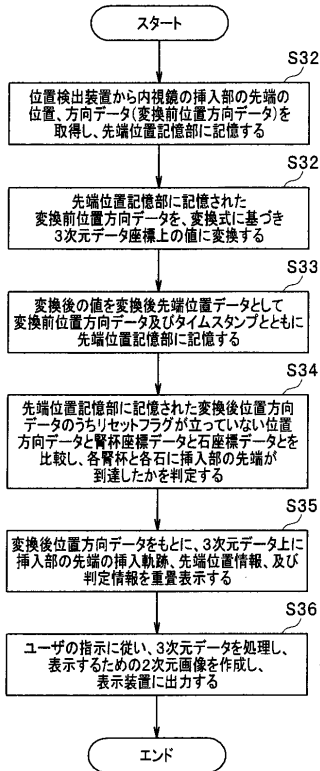
【図 12】



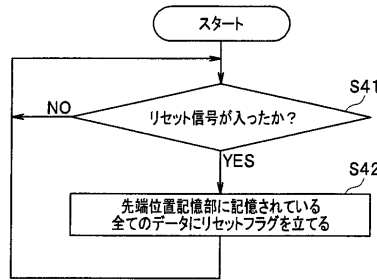
【図 13】



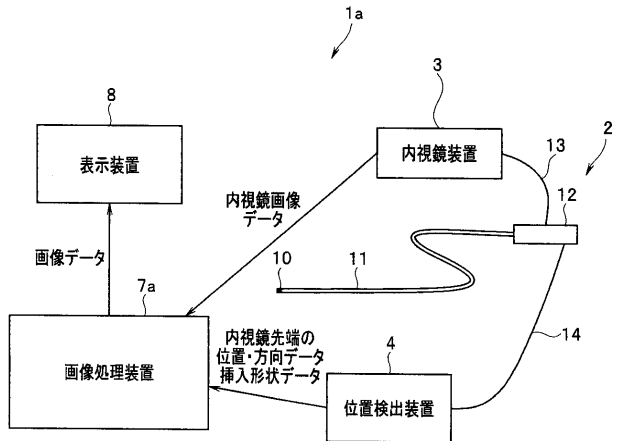
【図 14】



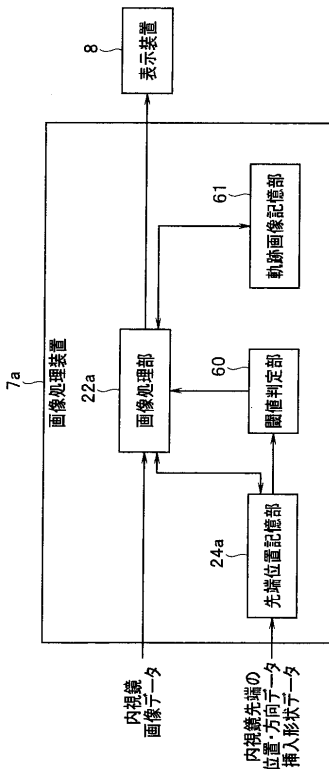
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【手続補正書】

【提出日】平成25年7月1日(2013.7.1)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明の一態様の内視鏡システムは、予め取得した被検体に関する3次元画像情報を構築するための画像情報を記憶する記憶部と、前記画像情報から前記3次元画像情報を構築することで、当該3次元画像情報内に存在する所定の管腔臓器を抽出する管腔臓器抽出部と、前記被検体内を撮像する撮像部と、前記撮像部の位置情報を取得する位置情報取得部と、前記所定の管腔臓器の3次元画像座標の位置情報に対して、前記位置情報取得部で取得された位置情報を合わせ込む位置合わせ部と、前記撮像部の位置情報から軌跡情報を生成するとともに、前記位置合わせ部の結果に基づき、前記軌跡情報における過去の軌跡情報と、前記撮像部における現在の先端位置情報を含む挿入形状情報と、前記所定の管腔臓器内の管路に対して前記撮像部の通過の有無を判定した判定情報と、を前記所定の管腔臓器の3次元画像情報上に識別可能に重畳した画像を作成する重畳した画像を作成する画像処理部と、を有する。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

予め取得した被検体に関する3次元画像情報を構築するための画像情報を記憶する記憶部と、

前記画像情報から前記3次元画像情報を構築することで、当該3次元画像情報内に存在する所定の管腔臓器を抽出する管腔臓器抽出部と、

前記被検体内を撮像する撮像部と、

前記撮像部の位置情報を取得する位置情報取得部と、

前記所定の管腔臓器の3次元画像座標の位置情報に対して、前記位置情報取得部で取得された位置情報を合わせ込む位置合わせ部と、

前記撮像部の位置情報から軌跡情報を生成するとともに、前記位置合わせ部の結果に基づき、前記軌跡情報における過去の軌跡情報と、前記撮像部における現在の先端位置情報を含む挿入形状情報と、前記所定の管腔臓器内の管路に対して前記撮像部の通過の有無を判定した判定情報と、を前記所定の管腔臓器の3次元画像情報上に識別可能に重畳した画像を作成する重畳した画像を作成する画像処理部と、

を有することを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 2】

前記位置合わせ部の結果に基づき、前記所定の管腔臓器内の管路に対して前記撮像部の通過の有無を判定する判定部を更に備えることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

前記所定の管腔臓器を所定の視点から内視鏡的に見た仮想内視鏡画像を生成する仮想内視鏡画像生成部を更に備え、

前記画像処理部は、前記撮像部の位置情報から軌跡情報を生成し、前記所定の管腔臓器の3次元画像情報、前記仮想内視鏡画像または前記撮像部により撮像された画像に対して前記軌跡情報を重畳して表示させることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

前記画像処理部は、前記判定情報に基づき前記所定の管腔臓器の 3 次元画像情報または前記撮像部により撮像された画像の表示態様を変更することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 5】

前記画像処理部は、前記所定の管腔臓器内において前記撮像部先端が到達した箇所の判定情報を当該撮像部先端が到達していない箇所の判定情報とは異なる色にて重畳した画像を作成することを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡システム。

【請求項 6】

前記判定部は、前記撮像部先端の位置座標の各々について、前記 3 次元画像情報における所定の管腔臓器の芯線データに最も近い点を軌跡点と判定し、

前記画像処理部は、前記軌跡点が存在する範囲の芯線データ上に挿入軌跡を重畳することを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

前記判定部は、前記撮像部先端の過去の位置と現在の位置との距離情報に基づいて通過の有無を判定することを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 8】

前記被検体に対して照射された X 線情報を取得する X 線画像取得部と、

前記 X 線情報から所定の構造物を抽出する抽出部とを更に備え、

前記位置合わせ部は、前記所定の管腔臓器の 3 次元画像情報に対して前記所定の構造物を合わせ込み、

前記画像処理部は、前記所定の管腔臓器の 3 次元画像情報上に前記所定の構造物を重畳して表示させることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 9】

前記位置合わせ部の結果に基づき、前記所定の構造物に対して前記撮像部の通過の有無を判定する判定部を更に備え、

前記画像処理部は、前記判定部が前記所定の構造物に対して前記撮像部が通過したと判定した場合、前記 3 次元画像情報上において前記所定の構造物の表示態様を変更した画像を作成することを特徴とする請求項 8 に記載の内視鏡システム。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/050381

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/00(2006.01)i, A61B1/04(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B1/00, A61B1/04, G02B23/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2012-24518 A (Fujifilm Corp.),	1
Y	09 February 2012 (09.02.2012),	2, 3
A	paragraphs [0030] to [0082]	4-10
	& WO 2012/014438 A & WO 2012/014438 A1	
Y	JP 2002-200030 A (Olympus Optical Co., Ltd.),	2, 3
	16 July 2002 (16.07.2002),	
	paragraphs [0013] to [0046]	
	(Family: none)	
A	JP 2009-56239 A (Olympus Medical Systems Corp.),	1-10
	19 March 2009 (19.03.2009),	
	entire text; all drawings	
	(Family: none)	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 January, 2013 (29.01.13)Date of mailing of the international search report
12 February, 2013 (12.02.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/050381

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2010/122823 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 28 October 2010 (28.10.2010), entire text; all drawings & JP 4810622 B & US 2011/0224490 A1 & EP 2422684 A1 & CN 102405010 A	1-10

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 3 / 0 5 0 3 8 1	
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i, A61B1/04(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B1/00, A61B1/04, G02B23/24			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2013年 日本国実用新案登録公報 1996-2013年 日本国登録実用新案公報 1994-2013年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
X Y A	JP 2012-24518 A（富士フイルム株式会社）2012.02.09, 段落【0030】 ～【0082】 & WO 2012/014438 A & WO 2012/014438 A1	1 2,3 4-10	
Y	JP 2002-200030 A（オリンパス光学工業株式会社）2002.07.16, 段落【0013】～【0046】（ファミリーなし）	2,3	
A	JP 2009-56239 A（オリンパスメディカルシステムズ株式会社） 2009.03.19, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-10	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 29.01.2013		国際調査報告の発送日 12.02.2013	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 井上 香緒梨 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2Q 3614

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 3 / 0 5 0 3 8 1
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2010/122823 A1 (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2010.10.28, 全文, 全図 & JP 4810622 B & US 2011/0224490 A1 & EP 2422684 A1 & CN 102405010 A	1-10

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
	A 6 1 B 6/00 3 5 0 D	
	A 6 1 B 5/05 3 9 0	
	A 6 1 B 5/05 3 8 0	

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

F ターム(参考) 4C093 AA01 AA22 AA26 DA10 EC16 EC28 FF12 FF16 FF22 FF37
 FF42 FG01 FG13 FH06 FH07
 4C096 AA18 AC10 DC15 DC19 DC36 DD07 DE06 DE07
 4C161 AA15 AA26 BB02 CC06 HH55 JJ09 JJ10 LL02 NN05 WW04
 WW10 WW13 WW15

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	JPWO2013132880A1	公开(公告)日	2015-07-30
申请号	JP2013529489	申请日	2013-01-11
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	生熊 聡一 大西 順一		
发明人	生熊 聡一 大西 順一		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 A61B6/03 A61B6/00 A61B5/055		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/0005 A61B1/04 A61B6/12 A61B6/463 A61B6/547 G02B23/2415		
FI分类号	A61B1/00.320.Z A61B1/04.370 A61B6/03.360.G A61B6/03.377 A61B6/00.370 A61B6/00.350.D A61B5/05.390 A61B5/05.380		
F-TERM分类号	4C093/AA01 4C093/AA22 4C093/AA26 4C093/DA10 4C093/EC16 4C093/EC28 4C093/FF12 4C093/FF16 4C093/FF22 4C093/FF37 4C093/FF42 4C093/FG01 4C093/FG13 4C093/FH06 4C093/FH07 4C096/AA18 4C096/AC10 4C096/DC15 4C096/DC19 4C096/DC36 4C096/DD07 4C096/DE06 4C096/DE07 4C161/AA15 4C161/AA26 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/HH55 4C161/JJ09 4C161/JJ10 4C161/LL02 4C161/NN05 4C161/WW04 4C161/WW10 4C161/WW13 4C161/WW15		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2012049467 2012-03-06 JP		
其他公开文献	JP5378628B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜系统1从存储术前多层图像数据16a至16n和术前多层图像数据16a至16n的存储单元21构造三维数据31，并提取预定的腔内器官。图像处理单元22，用于获得图像拾取单元的位置信息的位置检测4，用于将图像拾取单元的位置信息调整为三维数据31的坐标的位置对准单元23，以及预定管腔器官的三维数据31。确定单元26确定图像拾取单元是否已经通过管线。然后，图像处理单元22创建图像，在该图像中，由确定单元26确定的确定信息52被叠加在预定的管腔器官的三维数据31上。

